

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-332723

(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 P 3/488

G 0 1 P 3/488

F

B 6 0 T 8/00

B 6 0 T 8/00

C

F 1 6 C 19/00

F 1 6 C 19/00

A

19/52

19/52

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-183797

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

(22) 出願日 平成9年(1997)7月9日

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 宮崎 裕也

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

(31) 優先権主張番号 特願平9-80737

日本精工株式会社内

(32) 優先日 平9(1997)3月31日

(72) 発明者 大内 英男

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

日本精工株式会社内

(72) 発明者 森田 耕一

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

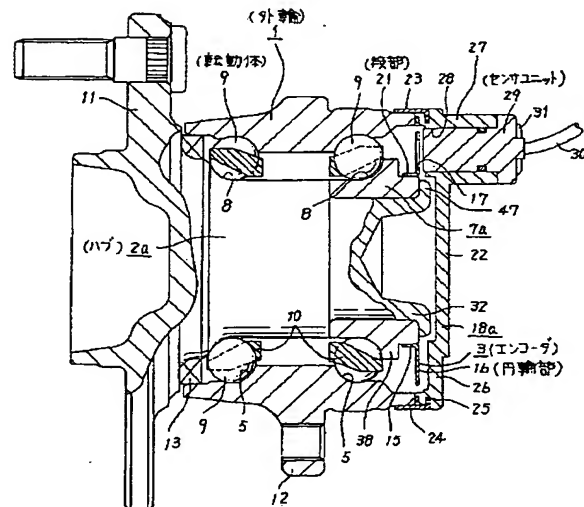
(74) 代理人 弁理士 小山 武男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 回転速度検出装置付転がり軸受ユニット

(57) 【要約】

【課題】 転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、エンコーダ3とセンサユニット29とにより構成する回転速度検出装置の性能を低下させない構造を実現する。

【解決手段】 ハブ2aと共に回転輪を構成する内輪7aの内端部に、小径の段部21を設ける。上記エンコーダ3は、被検知部である円輪部16の内周寄り部分を段部21に進入させた状態で、この段部21に外嵌する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 静止側周面に静止側軌道を有し、使用時にも回転しない静止輪と、上記静止側周面と対向する回転側周面に回転側軌道を有し、使用時に回転する回転輪と、上記静止側軌道と上記回転側軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体と、円周方向に互る特性を交互に且つ等間隔に変化させた円輪状の被検知部を有し、上記回転輪の端部にこの回転輪と同心に固定されたエンコーダと、検知部を有し、この検知部を上記エンコーダの被検知部の一部に対向させた状態で回転しない部分に支持され、上記被検知部の特性の変化に対応して出力信号を変化させるセンサとを備えた回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いて、上記エンコーダはその径方向の一部を、上記回転輪の一部でこのエンコーダを支持した部分の径方向の一部と、上記静止輪の一部で上記エンコーダと対向する部分の径方向の一部とのうちの、少なくとも一方の径方向の一部と、全周に互り軸方向に重畳させた状態で、上記回転輪の端部に支持固定されている事の特徴とする回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

【請求項2】 静止側周面に静止側軌道を有し、使用時にも回転しない静止輪と、上記静止側周面と対向する回転側周面に回転側軌道を有し、使用時に回転する回転輪と、上記静止側軌道と上記回転側軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体と、円周方向に互る特性を交互に且つ等間隔に変化させた円輪状の被検知部を有し、上記回転輪の端部にこの回転輪と同心に固定されたエンコーダと、検知部を有し、この検知部を上記エンコーダの被検知部の一部に対向させた状態で回転しない部分に支持され、上記被検知部の特性の変化に対応して出力信号を変化させるセンサとを備えた回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いて、互いに対向する、上記回転輪の端部で上記回転側軌道から軸方向に外れた部分と上記静止輪の端部で上記静止側軌道から軸方向に外れた部分との少なくとも一方の部分に、上記回転側、静止側各周面から直径方向に凹入する段部を、全周に互って形成しており、上記エンコーダはその一部を上記各段部に進入させた状態で上記回転輪の端部に支持固定されている事の特徴とする回転速度検出装置付転がり軸受ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明に係る回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、この車輪の回転速度を検出する為に利用する。

【0002】

【従来の技術】自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持するのに、転がり軸受ユニットを使用する。

又、アンチロックブレーキシステム（ABS）やトラク

ションコントロールシステム（TCS）を制御する為には、上記車輪の回転速度を検出する必要がある。この為、上記転がり軸受ユニットに回転速度検出装置を組み込んだ、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットにより、上記車輪を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、この車輪の回転速度を検出する事が、近年広く行なわれる様になっている。

【0003】図10は、このような目的で使用される回転速度検出装置の従来構造の1例として、実開平7-31539号公報に記載されたものを示している。この回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、使用時にも回転しない静止輪である外輪1の内側に、使用時に回転する回転輪であるハブ2を回転自在に支持し、このハブ2の一部に固定したエンコーダ3の回転速度を、上記外輪1に支持したセンサ4により検出自在としている。即ち、静止側周面である、上記外輪1の内周面には、それぞれが静止側軌道である、複列の外輪軌道5、5を設けている。又、回転側周面である、上記ハブ2及びこのハブ2に外嵌してナット6によりこのハブ2に対し結合固定した状態で上記ハブ2と共に上記回転輪を構成する内輪7の外周面には、それぞれが回転側軌道である、内輪軌道8、8を設けている。そして、これら各内輪軌道8、8と上記各外輪軌道5、5との間にそれぞれ複数個ずつの転動体9、9を、それぞれ保持器10、10により保持した状態で転動自在に設け、上記外輪1の内側に上記ハブ2及び内輪7を、回転自在に支持している。

【0004】又、上記ハブ2の外端部（自動車への組み付け状態で幅方向外側となる端部を言い、図10の右端部）で上記外輪1の外端部から軸方向に突出した部分には、車輪を取り付ける為のフランジ11を設けている。又、上記外輪1の内端部（自動車への組み付け状態で幅方向中央側となる端部を言い、図10の左端部）には、この外輪1を懸架装置に取り付ける為の取付部12を設けている。又、上記外輪1の外端開口部と上記ハブ2の中間部外周面との間の隙間は、シールリング13により塞いでいる。尚、図示の例では、転動体9、9として玉を使用しているが、重量の嵩む自動車の転がり軸受ユニットの場合には、これら転動体としてテーパーころを使用する場合もある。

【0005】上述の様な転がり軸受ユニットに回転速度検出装置を組み込むべく、上記内輪7の端部で上記内輪軌道8から外れた部分の外周面には、上記エンコーダ3を外嵌固定している。このエンコーダ3は、軟鋼板等の磁性金属板に塑性加工を施す事により、断面L字形で全体を円環状に形成したもので、円筒部15と、被検知部である円輪部16とを備える。このうちの円筒部15を上記内輪7の端部に締め嵌めて外嵌する事により、上記エンコーダ3をこの内輪7の内端部に固定している。

又、上記円輪部16には、それぞれがこの円輪部16の直径方向に長いスリット状の透孔17、17を多数、放

射状に、円周方向に互り等間隔で形成する事により、上記円輪部16の磁気特性を、円周方向に互って交互に且つ等間隔で変化させている。

【0006】更に、上記外輪1の内端開口部にはカバー18を、上記エンコーダ3の円輪部16の内側面に対向する状態で、嵌合固定している。金属板を塑性加工して成る、このカバー18は、上記外輪1の内端開口部に内嵌固定自在な嵌合筒部19と、この内端開口部を塞ぎ板部20とを有する。そして、この塞ぎ板部20の外周寄り部分にセンサ4を支持し、このセンサ4の検知部14の先端面(図10の右端面)を上記エンコーダ3の円輪部16の内側面に、微小隙間を介して対向させている。

【0007】上述の様な回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合、ハブ2の外端部に設けたフランジ11に固定した車輪を、外輪1を支持した懸架装置に対し、回転自在に支持できる。又、車輪の回転に伴ってハブ2の内端部に外嵌固定したエンコーダ3が回転すると、上記センサ4の検知部14の端面近傍を、上記円輪部16に形成した透孔17、17と、円周方向に隣り合う透孔17、17同士の間が存在する柱部とが交互に通過する。この結果、上記センサ4内を流れる磁束の密度が変化し、このセンサ4の出力が変化する。このセンサ4の出力が変化する周波数は、車輪の回転速度に比例する。従って、センサ4の出力を図示しない制御器に送れば、ABSやTCSを適切に制御できる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述の様に構成される回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合、この転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さいと、エンコーダ3とセンサ4とにより構成する回転速度検出装置による回転速度検出の精度が低下する事がある。即ち、直径方向に互る寸法が小さい転がり軸受ユニットの場合、上記エンコーダ3の円輪部16(被検知部)を配置する部分である、外輪1の内端部内周面と内輪7の内端部外周面との間部分の幅が狭い。この為、このような転がり軸受ユニットに上記エンコーダ3を組み込む場合には、上記円輪部16の直径方向に互る幅寸法を小さくしなければならない。

【0009】ところが、上記円輪部16の直径方向に互る幅寸法を小さくした場合には、この円輪部16の円周方向に互る磁気特性の変化も小さくなる。この為、車輪の回転に伴って上記エンコーダ3が回転した場合にも、このエンコーダ3の円輪部16と対向するセンサ4内を流れる磁束量の変化が小さくなり、このセンサ4の出力の変化も小さくなる。従って、上記円輪部16の直径方向に互る幅寸法を小さくした場合には、上記回転速度検出装置による回転速度検出の精度が低下する。このような現象は、回転速度検出装置が、磁気検知式以外の場合でも、例えば渦電流式の場合に生じる。本発明の回転速度

検出装置付転がり軸受ユニットは、このような事情に鑑みて、転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、上記回転速度検出装置による回転速度検出の精度を向上させるべく発明したものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、前述した従来の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットと同様に、静止側周面に静止側軌道を有し、使用時にも回転しない静止輪と、上記静止側周面と対向する回転側周面に回転側軌道を有し、使用時に回転する回転輪と、上記静止側軌道と上記回転側軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体と、円周方向に互る特性を交互に且つ等間隔に変化させた円輪状の被検知部を有し、上記回転輪の端部にこの回転輪と同心に固定されたエンコーダと、検知部を有し、この検知部を上記エンコーダの被検知部の一部に対向させた状態で回転しない部分に支持され、上記被検知部の特性の変化に対応して出力信号を変化させるセンサとを備える。特に、本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに於いては、上記エンコーダはその径方向の一部を、上記回転輪の一部でこのエンコーダを支持した部分の径方向の一部と、上記静止輪の一部で上記エンコーダと対向する部分の径方向の一部との中の、少なくとも一方の径方向の一部と、全周に互り軸方向に重畳させた状態で、上記回転輪の端部に支持固定されている。

【0011】

【作用】上述の様に構成する本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットにより、車輪を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、この車輪の回転速度を検出する際の作用自体は、前述した従来構造の場合と同様である。特に、本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合には、転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、回転速度検出装置による回転速度検出の精度が低下する事を防止できる。即ち、本発明の場合、回転輪の端部に支持固定するエンコーダは、その径方向の一部を、この回転輪の一部でこのエンコーダを支持した部分の径方向の一部と、上記静止輪の一部で上記エンコーダと対向する部分の径方向の一部との中の、少なくとも一方の径方向の一部と、全周に互り軸方向に重畳させている。従って、この様に重畳させた分だけ、上記エンコーダの被検知部の直径方向に互る幅寸法を大きくできる。この為、上記転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、上記被検知部の円周方向に互る特性の変化を大きくして、上記回転速度検出装置による回転速度検出の精度を向上させる事ができる。

【0012】

【発明の実施の形態】図1～2は、請求項1～2に対応する、本発明の実施の形態の第1例を示している。尚、本発明の特徴は、転がり軸受ユニットの直径方向に互る

寸法が小さい場合でも、回転速度検出装置による回転速度検出の精度が低下しない様にすべく、この回転速度検出装置を構成するエンコーダ3の取付部の構造を工夫した点にある。その他の部分の構造及び作用は、前述の図10に示した従来構造と同様であるので、同等部分には同一符号を付して重複する説明を省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分並びに前述した従来構造と異なる部分を中心に説明する。尚、本発明の実施の形態を表す図は、前述の従来構造を表した図10とは、車両の幅方向に関する内外方向が左右逆になっている。

【0013】ハブ2aと共に回転輪を構成する内輪7aの内端部で、内輪軌道8から軸方向内方（図1～2の右方）に外れた部分には、小径の段部21を、全周に亘り上記内輪7aと同心に、この内輪7aの外周面よりも直径方向内方に凹入する状態で形成している。そして、この段部21に、前述の図10に示した従来構造に組み込んだものと同様のエンコーダ3を外嵌固定している。即ち、このエンコーダ3は、内周縁部に形成した円筒部15を上記段部21の外周面に締り嵌めて外嵌している。又、この状態で上記エンコーダ3を構成する円筒部16（被検知部）の内周寄り部分を、上記段部21に進入させ（上記内輪7aの外周面よりも直径方向内方に位置させ）ている。

【0014】又、静止輪である外輪1の内端（図1～2の右端）開口部は、カバー18aにより塞いでいる。このカバー18aは、合成樹脂を射出成形して成る有底円筒状の本体22と、この本体22の開口部に結合した嵌合筒23とから成る。この嵌合筒23は、ステンレス鋼板等の耐食性を有する金属板を塑性変形させて成るもので、断面L字形で全体を円環状とし、嵌合筒部24と、この嵌合筒部24の基端縁（図1～2の右端縁）から直径方向内方に折れ曲がった内向鉤部25とを備える。この様な嵌合筒23は、この内向鉤部25を上記本体22の射出成形時にモールドする事により、この本体22の開口部に結合している。この様に構成するカバー18aは、上記嵌合筒23の嵌合筒部24を上記外輪1の内端部に、締まり嵌めて外嵌固定する事により、この外輪1の内端開口部を塞いでいる。

【0015】又、上記カバー18aを構成する本体22の底板部26の一部で、上記エンコーダ3を構成する円筒部16の内側面と対向する部分には、上記底板部26の内方に突出する円筒部27を形成している。又、この円筒部27の内側には、この円筒部27の内端面と上記底板部26の外側面とを連通させる挿入孔28を、上記外輪1の軸方向に亘り形成している。そして、この挿入孔28内に、合成樹脂製のホルダ中にセンサを包埋したセンサユニット29の先端寄り部分を挿入している。上記センサの検知部は、このセンサユニット29の先端面に配置している。又、上記センサを含むセンサユニット29は、例えば軸方向（図1～2の左右方向）に亘り着

磁した永久磁石と、ホール素子、磁気抵抗素子（MR素子）等、通過する磁束の量に応じて特性を変化させる磁気検出素子と、この磁気検出素子の出力波形を整える為の波形整形回路を組み込んだICとを、上記合成樹脂製のホルダ中に包埋して成る。又、上記ICから整形された波形として出る出力信号を図示しない制御器に送る為のハーネス30の端部を、（コネクタ等を介する事なく）直接上記センサユニット29に接続している。尚、上記センサとして、磁気検出素子に代えて、磁性材製のボールピースとコイルとを組み合わせたものを組み込み、ボールピース内を流れる磁束量の変化に対応してこのコイルに電圧を惹起させる、パッシブ型のものを利用する事もできる。

【0016】又、上述の様にセンサユニット29を上記挿入孔28に挿入した状態で、このセンサユニット29の先端面は、上記エンコーダ3の円筒部16の内端面と微小隙間を介して対向する。尚、上述の様なセンサユニット29を上記カバー18aに着脱する作業を容易且つ迅速に行なえる様にすべく、本例の場合、上記円柱部27には、ステンレスのばね鋼等、弾性及び耐食性を有する線材を曲げ形成して成る1対の結合ばね31を、これら各結合ばね31の基端部を上記円筒部27の外周面に枢支した状態で設けている。そして、これら各結合ばね31の先端部を、それぞれ上記センサユニット29の内端面に設けた1対の係合溝（図示せず）に対し係合・離脱させる事により、上記センサユニット29の着脱を行なえる様にしている。但し、この部分は、本発明の要部ではない為、詳しい説明は省略する。

【0017】更に、図示の例の場合には、前記ハブ2aの内端部に円筒部32を形成し、この円筒部32の先端部で上記内輪7aの内端面から突出した部分を直径方向外方にかしめ広げる事により、かしめ部47を形成している。そして、このかしめ部47により上記内輪7aを上記ハブ2aの内端部に抑え付ける事で、この内輪7aをハブ2bに対し結合固定している。この様な構造を採用すれば、前述の図10に示した従来構造の様に、ナットにより内輪とハブとを結合固定する構造に比べて、部品点数の削減と組立の手間の軽減とにより、コスト低減を図れる。尚、上記円筒部32の先端部を直径方向外方にかしめ広げる際、上記内輪7aの一部には直径方向外方に向いた力が加わる。この力が大きい場合、前記内輪軌道8の直径が変化し、転動体9、9に付与した予圧が変化する事が考えられる。但し、本例の場合には、上記かしめ広げに伴う力は、上記内輪7aの内端部に形成した段部21が受け、上記内輪軌道8部分にはこの力は殆ど加わらない。従って、上記予圧が変化する事は殆どない。

【0018】上述の様に構成する本例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットにより、車輪を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、この車輪の回転速度を検

10

20

30

40

50

出する際の作用自体は、前述した従来構造の場合と同様である。特に、本例の場合には、転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、エンコーダ3とセンサユニット29とにより構成する回転速度検出装置による回転速度検出の精度が低下する事を防止できる。即ち、本例の場合、内輪7aの内端部に支持固定したエンコーダ3は、被検知部である円輪部16の内周寄り部分を、上記段部21に進入させる事により、この内周寄り部分を上記内輪7aの外周寄り部分と全周に互り軸方向に重畳させている。従って、この様に重畳させた分だけ、上記円輪部16の直径方向に互る幅寸法を大きくできる。この為、上記転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、上記円輪部16の円周方向に互る磁気特性の変化を大きくして、上記回転速度検出装置による回転速度検出の精度を向上させる事ができる。

【0019】次に、図3は、やはり請求項1〜2に対応する、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合、内輪7aの内端部に外嵌固定するエンコーダ3aは、支持環33と、被検知部に相当するエンコーダ本体34とを組み合わせる事で成る。このうちの支持環33は、軟鋼板等の磁性金属板を曲げ形成する事により、断面T字形で全体を円環状に形成したもので、嵌合筒部35と、重ね合わせ部36と、円輪部37とを備える。このうちの重ね合わせ部36は、上記金属板の一部を上記円輪部37の内周縁で180度折り返し、この折り返した部分の両側で上記金属板を互いに重ね合わせる事により構成している。又、上記嵌合筒部35は、上記重ね合わせ部36の外周端縁を上記円輪部37と反対側に向け直角に折り曲げる事により形成している。そして、このうちの円輪部37の内側面(図3の右側面)に、上記エンコーダ本体34を添着している。

【0020】このエンコーダ本体34は、フェライトの粉末を混入したゴム磁石等の永久磁石により全体を円輪状に形成したもので、軸方向(図3の左右方向)に互って着磁している。着磁方向は、円周方向に互り交互に、且つ等間隔で変化させている。従って、上記エンコーダ本体34の内側面には、S極とN極とが交互に、且つ等間隔で配置されている。上述の様なエンコーダ3aは、上記嵌合筒部35を上記内輪7aの中間部に設けた肩部38の外周面に締り嵌めにより外嵌すると共に、上記重ね合わせ部36の外側面(図3の左側面)を上記段部21の段差面に突き当てた状態で、上記内輪7aの内端部に支持固定している。この状態で、上記エンコーダ本体34は、内周寄り部分を上記段部21に進入させる事により、この内周寄り部分を上記内輪7aの外周寄り部分と全周に互り軸方向に重畳させている。

【0021】一方、上記外輪1の内端部には、銅板、ステンレス鋼板等の金属板により形成した有底円筒状のカバー18bを内嵌固定する事により、上記外輪1の内端開口部を塞いでいる。そして、このカバー18bの内側

に、ホール素子、磁気抵抗素子等、磁束の流れ方向に応じて出力を変化させる磁気検出素子と、この磁気抵抗素子の出力波形を整える為の波形整形回路を組み込んだICとにより構成されるセンサ4aを支持している。このセンサ4aは、断面略矩形で円弧状に形成された合成樹脂39に包埋した状態で、上記カバー18bに形成した保持部40に保持固定している。そして、この状態で上記センサ4aは、上記エンコーダ本体34の周方向一部と微小隙間を介して対向している。又、上記センサ4aの信号を取り出す為のコネクタ41は、上記カバー18bを構成する塞ぎ板部20aの片面(図3の右面)で、上記保持部40から外れた部分に突設している。本例の場合、上記コネクタ41をこの様に保持部40から外れた位置に設ける事により、装置全体の軸方向寸法を小さくしている。

【0022】上述の様に構成する本例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合も、エンコーダ3aを構成するエンコーダ本体34の内周寄り部分と上記内輪7aの外周寄り部分とを軸方向に互り重畳させている分、このエンコーダ本体34の直径方向に互る幅寸法を大きくできる。従って、上記転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、上記エンコーダ本体34の直径方向に互る幅寸法を大きくできる。この結果、このエンコーダ本体34の円周方向に互る磁気特性の変化を大きくして、上記回転速度検出装置による回転速度検出の精度を向上させる事ができる。その他の構成及び作用は、上述した第1例の場合と同様である。

【0023】次に、図4は、請求項1にのみ対応する、本発明の実施の形態の第3例を示している。本例の場合、ハブ2aの内端部に外嵌固定する内輪7bの内半部には、前述の図10に示した従来構造の場合と同様、外周面を単一円筒面とした肩部38aを形成している。そして、この様な肩部38aの内端部に、上述の図3に示した第2例に組み込んだものと同様のエンコーダ3aを外嵌固定している。即ち、このエンコーダ3aは、嵌合筒部35を上記肩部38aの外周面に締り嵌めにより外嵌すると共に、上記重ね合わせ部36の外側面(図4の左側面)を上記内輪7bの内端面に突き当てた状態で、上記内輪7bの内端部に支持固定している。この状態で、上記エンコーダ3aを構成するエンコーダ本体34(被検知部)は、内周寄り部分を上記内輪7bの外周寄り部分と全周に互り軸方向に重畳させている。尚、上述の様にエンコーダ3aを上記内輪7bの内端部に支持固定した状態で、このエンコーダ3aは、外輪1の内端縁、或は上記ハブ2aの内端部に形成したかしめ部47の内端縁よりも内方には突出しない。

【0024】一方、銅板、ステンレス鋼板等の金属板により形成され、外輪1の内端部に固定した有底円筒状のカバー18cには、上記エンコーダ3aと共に回転速度検出装置を構成するセンサ(図示せず)を包埋支持した

合成樹脂39aを保持固定している。上記センサは、上述した第2例に組み込んだセンサ4aと同様、ホール素子、磁気抵抗素子等、磁束の流れ方向に応じて出力を変化させる磁気検出素子と、この磁気抵抗素子の出力波形を整える為の波形整形回路を組み込んだICとにより構成している。又、この状態で、上記センサの片面（検知部）は、上記エンコーダ本体34の周方向一部と微小隙間を介して対向している。尚、本例の場合、上記センサの信号を取り出す為のコネクタ41aは、上記カバー18cを構成する基板部20bに形成した通孔58から軸方向内方に突出した状態で設けている。

【0025】尚、本例の場合、上記内輪7bの内端部に形成する肩部38aの軸方向寸法は、前述の図10に示した従来構造の場合よりも大きくしている。従って、本例の場合、上記内輪7bをハブ2aの内端部に抑え付けるべく、このハブ2aの内端部に設けた円筒部32の先端部を直径方向外方にかしめ広げる際には、このかしめ広げに伴う直径方向外方に向いた力は、上記肩部38aの内端部が受ける。この為、上記内輪7bの中間部外周面に形成した内輪軌道8部分には、上記かしめ広げに伴う力は殆ど加わらない。従って、上記かしめ広げに伴い上記内輪軌道8の直径が変化し、転動体9、9に付与した予圧が変化する事は殆どない。

【0026】上述の様に構成する本例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合も、エンコーダ3aを構成するエンコーダ本体34の内周寄り部分と上記内輪7bの外周寄り部分とを軸方向に互り重畳させている分、このエンコーダ本体34の直径方向に互る幅寸法を大きくできる。従って、上記転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、上記エンコーダ本体34の直径方向に互る幅寸法を大きくできる。この結果、このエンコーダ本体34の円周方向に互る磁気特性の変化を大きくして、上記回転速度検出装置による回転速度検出の精度を向上させる事ができる。

【0027】尚、本例の場合、上記内輪7bの内端部に支持固定するエンコーダとしては、上述の様なエンコーダ3aの他、例えば図5に示す様に、円輪部37と重ね合わせ部36との互いに整合する位置で、これら円輪部37及び重ね合わせ部36の円周方向に互る等間隔位置に、多数の透孔59を形成したものを使用する事もできる。但し、この様なエンコーダを使用する場合、このエンコーダと共に回転速度検出装置を構成するセンサとしては、前述の従来構造に使用したセンサ4、或は第1例に使用したセンサユニット29と同様の構造のものを使用する。その他の構成及び作用は、上述した第2例の場合と同様である。

【0028】尚、図示は省略するが、上述の第3例の構造は、内輪7bが静止輪で、外輪1が回転輪である回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに就いても採用できる。この場合には、上記外輪1の内端部に、上述のエン

コーダ3aと直径方向の内外を逆に構成したエンコーダを、このエンコーダを構成するエンコーダ本体（被検知部）の外周寄り部分を、上記外輪1の内端部内周寄り部分と全周に互り軸方向に重畳させた状態で支持固定する。

【0029】次に、図6は、請求項1～2に対応する、本発明の実施の形態の第4例を示している。上述した第1～3例が何れも、自動車の従動輪（FF車の後輪、FR車及びRR車の前輪）を懸架装置に支持する為の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに本発明を適用していたのに対し、本例は、自動車の駆動輪（FF車の前輪、FR車及びRR車の後輪、4WD車の全輪）を懸架装置に支持する為の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに本発明を適用している。この為、本例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合には、ハブ2bを円筒状に形成すると共に、このハブ2bの内周面に雌スプライン部42を形成している。そして、この雌スプライン部42に、外周面に雄スプライン部を形成した駆動軸43を挿入している。そして、上記ハブ2bを、この駆動軸43の先端部に螺合したナット44とこの駆動軸43の基端部に形成した段部45との間部分に挟持した状態で、上記ナット44を緊締する事により、上記ハブ2bと上記駆動軸43とを結合している。

【0030】尚、上記ハブ2bと駆動軸43とを結合すべく、この駆動軸43をハブ2bの内側に挿通する際に、上記ハブ2bの内端部内周面と上記駆動軸43の内端部外周面とが干渉しない様にする為、これら両周面同士の間には全周に互り隙間を形成している。又、上述の様に上記ハブ2bと駆動軸43とを結合する際、上記段部45の段差面46と当接する部分である、かしめ部47の内端面には、上記ナット44の緊締に基づいて大きな面圧が作用する。この様に大きな面圧が発生した場合には、上記かしめ部47が塑性変形し、上記ハブ2bの先端部に螺合したナット44が緩む可能性がある。

【0031】この為、本例の場合には、上記かしめ部47の内端面に、上記段差面46と面接触自在で、且つ上記内輪7aの内端面に形成した平坦面48と平行な平坦面49を設ける事により、上記かしめ部47の内端面に加わる面圧を小さくしている。更に、この様な平坦面49の少なくとも一部分（外周寄り部分）を、上記内輪7aの内周面（内輪7aの内端開口部に面取が存在する場合には、更にこの面取）よりも直径方向外方に位置させる事により、上記ハブ2bの内端部に形成したかしめ部47に、このかしめ部47を緩める方向の曲げ応力が発生する事を防止している。即ち、上記ナット44の緊締に基づいて上記かしめ部47に加えられる軸方向荷重により、上記かしめ部47の外周寄り部分で上記平坦面49を形成した部分を、上記内輪7aの平坦面48と上記段差面46との間で軸方向に互り挟持する。そして、上記かしめ部47に上記曲げ応力が発生する事を防止し、

このかしめ部47に圧縮応力のみが付加される様にして
いる。

【0032】又、本例の場合、転がり軸受ユニットを構成する外輪1の内端部内周面で、上記内輪7aの内端部に外嵌固定したエンコーダ3aの直径方向外方位置に、シールリング50を内嵌している。このシールリング50は、芯金51とシールリップ52とを組み合わせで成る。このうちの芯金51は、銅板等の金属板を断面L字形で全体を円環状に形成したもので、上記外輪1の内端部に内嵌固定する円筒部53と、この円筒部53の端縁部から直径方向内方に折れ曲がった円輪部54とから成る。又、上記シールリップ52は、ゴム、エラストマー等の弾性材により全体を円環状に形成しており、上記円輪部54の内周縁部に全周に互って添着している。そして、このシールリップ52の先端縁を、上記エンコーダ3aの支持環33を構成する嵌合筒部35の外周面及び円輪部37の外側面に全周に互って摺接させる事により、転動体9、9を設置した空間の内端開口部を塞いでいる。

【0033】又、本例の場合、前述した第2例に組み込んだセンサ4aと同様に構成され、上記エンコーダ3aと共に回転速度検出装置を構成するセンサ4bを包埋支持したホルダ57を、回転しない部分である、懸架装置を構成するナックル（図示せず）に、ボルト締め等により支持固定している。そして、この状態で、検知部であり、上記センサ4bを包埋した位置に整合する、上記ホルダ57の先端部（図6の下端部）外側面を、上記エンコーダ3aを構成するエンコーダ本体34（被検知部）の内側面の一部に微小隙間を介して対向させている。

【0034】上述の様に構成される本例の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、外輪1に設けた取付部12により懸架装置に固定する。そして、自動車の走行時には、前記駆動軸43の基端部（図6の右端部）に連結した等速ジョイント55を介してこの駆動軸43を回転駆動し、この回転駆動力により前記ハブ2bのフランジ11に固定した車輪を回転させる。転がり軸受ユニットとして、このような駆動輪側の転がり軸受ユニットを採用し、それに合わせて各部の構造を変えた以外の構成及び作用は、前述した第2例の場合とほぼ同様である。

【0035】尚、前述した第1～2例及び上述した第4例では、何れもエンコーダの被検知部を配置する部分である、外輪1の内端部内周面と内輪7aの内端部外周面との間部分の幅を広くすべく、上記内輪7aの内端部に小径の段部21を設けている。但し、上記間部分の幅を広くする為には、図7に示した実施の形態の第5例の様に、内輪7aの内端部の段部を省略する代わりに、外輪1の内端部にこの外輪1の内周面から直径方向外方に凹入する状態で段部56を設けても良い。この場合、エンコーダ3は、被検知部である円輪部16の外周寄り部分

部分を上記外輪1の内周寄り部分と全周に互り軸方向に重畳させた状態で、上記内輪7aの内端部に外嵌固定する。

【0036】更に、前述した第1～2例及び上述した第4～5例の場合とは反対に、内輪7aが静止輪で、外輪1が回転輪である回転速度検出装置付転がり軸受ユニットに本発明を採用する場合には、図8に示した実施の形態の第6例の様に、上記外輪1の内端部に形成した段部56に、上述のエンコーダ3と直径方向の内外を逆に構成したエンコーダ3bを、このエンコーダ3bの外周縁部に形成した円筒部15aを内嵌する事により固定し、この円筒部15aと共にエンコーダ3bを構成する円輪部16a（被検知部）の外周寄り部分を、上記段部56に進入させる事もできる。この場合には、上記円輪部16aの外周寄り部分が、上記外輪1の内周寄り部分と全周に互り軸方向に重畳する。又は、図9に示した実施の形態の第6例の様に、エンコーダ3bの外周縁部に形成した円筒部15aを外輪1の内端部に内嵌し、この円筒部15aと共にエンコーダ3bを構成する円輪部16aの内周寄り部分を、上記内輪7aの内端部に形成した段部21に進入させる事もできる。この場合には、上記円輪部16aの内周寄り部分は、上記内輪7aの外周寄り部分と全周に互り軸方向に重畳する。

【0037】更に、図示は省略するが、前述した第1～2例及び上述した第4～7例の場合には、内輪7aの内端部と外輪1の内端部との双方に、段部21、56を設ける事もできる。この様に段部21、56を双方に設けた場合には、エンコーダの被検知部を配置する部分である、外輪1の内端部内周面と内輪7aの内端部外周面との間部分の幅寸法をより大きくする事ができて、回転速度検出装置による回転速度検出の精度をより一層向上させる事ができる。又、本発明は、磁気検知式の回転速度検出装置を組み込んだ構造に限らず、渦電流式の回転速度検出装置を組み込んだ構造でも実施できる。

【0038】

【発明の効果】本発明の回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、以上の様に構成され作用する為、転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、エンコーダの被検知部の円周方向に互る特性の変化を大きくして、回転速度検出装置による回転速度検出の精度を向上させる事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例を示す断面図。

【図2】図1の右部拡大図。

【図3】本発明の実施の形態の第2例を示す、図2と同様の図。

【図4】本発明の実施の形態の第3例を示す、図2と同様の図。

【図5】本発明の実施の形態の第3例に使用する、エンコーダの別例を示す部分断面図。

【図6】同第4例を示す半部断面図。
 【図7】同第5例を示す部分断面図。
 【図8】同第6例を示す部分断面図。
 【図9】同第7例を示す部分断面図。
 【図10】従来構造の1例を示す断面図。

【符号の説明】

1 外輪
 2、2a ハブ
 3、3a、3b エンコーダ
 4、4a、4b センサ
 5 外輪軌道
 6 ナット
 7、7a、7c 内輪
 8 内輪軌道
 9 転動体
 10 保持器
 11 フランジ
 12 取付部
 13 シールリング
 14 検知部
 15、15a 円筒部
 16、16a 円輪部
 17 透孔
 18、18a、18b、18c カバー
 19 嵌合筒部
 20、20a、20b 塞ぎ板部
 21 段部
 22 本体
 23 嵌合筒
 24 嵌合筒部
 25 内向鏢部
 26 底板部
 27 円筒部

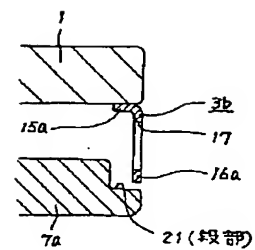
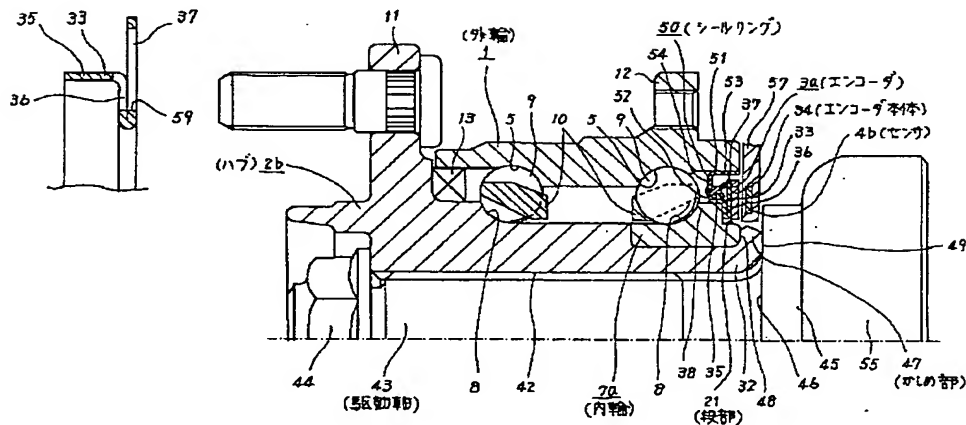
* 28 挿入孔
 29 センサユニット
 30 ハーネス
 31 結合ばね
 32 円筒部
 33 支持環
 34 エンコーダ本体
 35 嵌合筒部
 36 重ね合わせ部
 10 37 円輪部
 38、38a 肩部
 39、39a 合成樹脂
 40 保持部
 41、41a コネクタ
 42 雌スプライン部
 43 駆動軸
 44 ナット
 45 段部
 46 段差面
 20 47 かしめ部
 48 平坦面
 49 平坦面
 50 シールリング
 51 芯金
 52 シールリップ
 53 円筒部
 54 円輪部
 55 等速ジョイント
 56 段部
 30 57 ホルダ
 58 通孔
 59 透孔

*

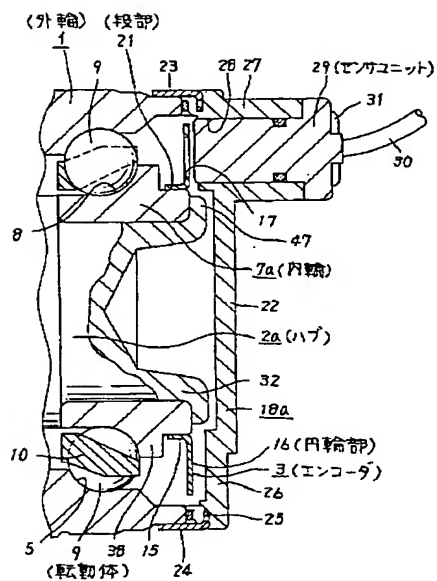
【図5】

【図6】

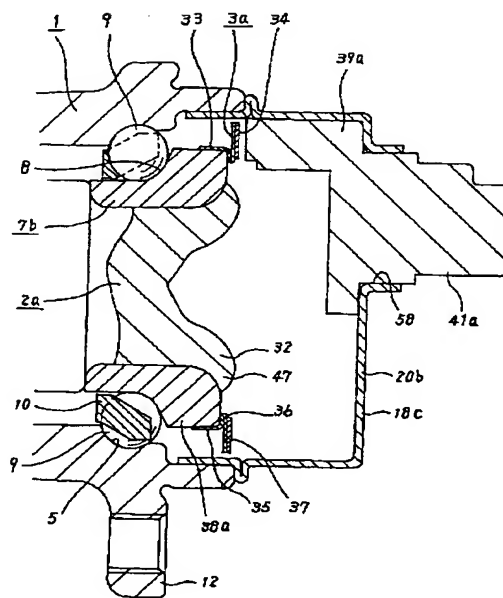
【図9】



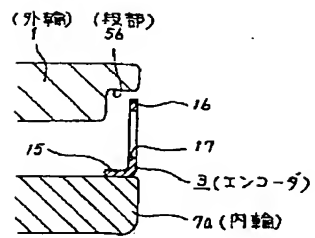
【圖2】



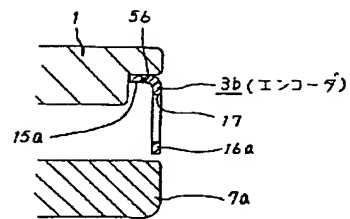
【図4】



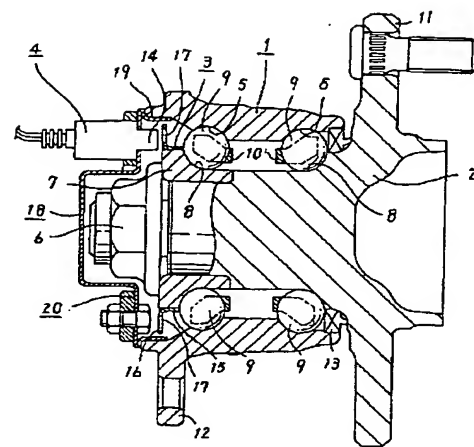
【図7】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
F 1 6 C 41/00

識別記号

F I
F 1 6 C 41/00

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第1区分
 【発行日】平成12年12月15日(2000.12.15)

【公開番号】特開平10-332723
 【公開日】平成10年12月18日(1998.12.18)
 【年通号数】公開特許公報10-3328
 【出願番号】特願平9-183797
 【国際特許分類第7版】
 G01P 3/488

B60T 8/00
 F16C 19/00
 19/52
 41/00

【F I】

G01P 3/488 F
 C
 B60T 8/00 A
 F16C 19/00
 19/52
 41/00

【手続補正書】

【提出日】平成11年11月11日(1999.11.11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンコーダ付転がり軸受ユニット

【特許請求の範囲】

【請求項1】 静止側周面に静止側軌道を有し、使用時にも回転しない静止輪と、上記静止側周面と対向する回転側周面に回転側軌道を有し、使用時に回転する回転輪と、上記静止側軌道と上記回転側軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体と、円周方向に互る特性を交互に且つ等間隔に変化させた円輪状の被検知部を有し、上記回転輪の端部にこの回転輪と同心に固定されたエンコーダとを備え、このエンコーダの被検知部を、回転しない部分に支持され、この被検知部の特性の変化に対応して出力信号を変化させるセンサの検知部に対向させた状態で使用されるエンコーダ付転がり軸受ユニットに於いて、上記エンコーダはその径方向の一部を、上記回転輪の一部でこのエンコーダを支持した部分の径方向の一部と、上記静止輪の一部で上記エンコーダと対向する部分の径方向の一部とのうちの、少なくとも一方の径方向の一部と、全周に互り軸方向に重畳させた状態で、

上記回転輪の端部に支持固定されている事の特徴とするエンコーダ付転がり軸受ユニット。

【請求項2】 静止側周面に静止側軌道を有し、使用時にも回転しない静止輪と、上記静止側周面と対向する回転側周面に回転側軌道を有し、使用時に回転する回転輪と、上記静止側軌道と上記回転側軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体と、円周方向に互る特性を交互に且つ等間隔に変化させた円輪状の被検知部を有し、上記回転輪の端部にこの回転輪と同心に固定されたエンコーダとを備え、このエンコーダの被検知部を、回転しない部分に支持され、この被検知部の特性の変化に対応して出力信号を変化させるセンサの検知部に対向させた状態で使用されるエンコーダ付転がり軸受ユニットに於いて、互いに対向する、上記回転輪の端部で上記回転側軌道から軸方向に外れた部分と上記静止輪の端部で上記静止側軌道から軸方向に外れた部分との少なくとも一方の部分に、上記回転側、静止側各周面から直径方向に凹入する段部を、全周に互って形成しており、上記エンコーダはその一部を上記各段部に進入させた状態で上記回転輪の端部に支持固定されている事の特徴とするエンコーダ付転がり軸受ユニット。

【請求項3】 内周面に背面組み合わせの複列の外輪軌道を有し、車体の懸架装置に対し固定された状態で使用時にも回転しない外輪と、外周面に背面組み合わせの複列の内輪軌道を、一方の内輪軌道をハブに直接形成すると共に他方の内輪軌道をその外周面に形成した内輪を外

嵌する事により設け、更に外周面に車輪を支持固定する為のフランジを有し、使用時にこのフランジに固定した車輪と共に回転する、内輪及びハブを組み合わせて成る回転輪と、上記各外輪軌道と上記各内輪軌道との間に転動自在に設けられた複数の転動体と、上記内輪の外周面でこの外周面に形成した他方の内輪軌道に隣接する大径の部分の外周面と上記外輪の内周面との間に設けられて上記各転動体の設置部分を密封するシールリングと、円周方向に互る磁気特性を交互に且つ等間隔に変化させた円輪状の被検知部を有し、上記内輪の端部にこの内輪と同心に固定されたエンコーダとを備え、このエンコーダの被検知部を、回転しない部分に支持され、この被検知部の磁気特性の変化に対応して出力信号を変化させるセンサの検知部に対向させた状態で使用されるエンコーダ付転がり軸受ユニットに於いて、上記内輪の端部には、この内輪の端面にまで達する小径の段部が形成されており、上記エンコーダは、この段部とこの段部の周囲に存在する部材との間に存在する空間内に配置している事の特徴とするエンコーダ付転がり軸受ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明に係るエンコーダ付転がり軸受ユニットは、自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、この車輪の回転速度を検出する為に利用する。

【0002】

【従来の技術】自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持するのに、転がり軸受ユニットを使用する。又、アンチロックブレーキシステム（ABS）やトラクションコントロールシステム（TCS）を制御する為には、上記車輪の回転速度を検出する必要がある。この為、上記転がり軸受ユニットに回転速度検出装置を組み込んだ、回転速度検出装置付転がり軸受ユニットにより、上記車輪を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、この車輪の回転速度を検出する事が、近年広く行なわれる様になっている。

【0003】図10は、この様な目的で使用される回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの従来構造の1例として、実開平7-31539号公報に記載されたものを示している。この回転速度検出装置付転がり軸受ユニットは、使用時にも回転しない静止輪である外輪1の内側に、使用時に回転する回転輪であるハブ2を回転自在に支持し、このハブ2の一部に固定したエンコーダ3の回転速度を、上記外輪1に支持したセンサ4により検出自在としている。即ち、静止側周面である、上記外輪1の内周面には、それぞれが静止側軌道である、背面組み合わせの複列の外輪軌道5、5を設けている。又、回転側周面である、上記ハブ2及びこのハブ2に外嵌してナット6によりこのハブ2に対し結合固定した状態で上記ハブ2と共に上記回転輪を構成する内輪7の外周面には、

それぞれが回転側軌道である、背面組み合わせの内輪軌道8、8を設けている。そして、これら各内輪軌道8、8と上記各外輪軌道5、5との間にそれぞれ複数個ずつの転動体9、9を、それぞれ保持器10、10により保持した状態で転動自在に設け、上記外輪1の内側に上記ハブ2及び内輪7を、回転自在に支持している。

【0004】又、上記ハブ2の外端部（自動車への組み付け状態で幅方向外側となる端部を言い、図10の右端部）で上記外輪1の外端部から軸方向に突出した部分には、車輪を取り付ける為のフランジ11を設けている。又、上記外輪1の内端部（自動車への組み付け状態で幅方向中央側となる端部を言い、図10の左端部）には、この外輪1を懸架装置に取り付ける為の取付部12を設けている。又、上記外輪1の外端開口部と上記ハブ2の中間部外周面との間の隙間は、シールリング13により塞いでいる。尚、図示の例では、転動体9、9として玉を使用しているが、重量の嵩む自動車の転がり軸受ユニットの場合には、これら転動体としてテーパーころを使用する場合もある。

【0005】上述の様な転がり軸受ユニットに回転速度検出装置を組み込むべく、上記内輪7の端部で上記内輪軌道8から外れた部分の外周面には、上記エンコーダ3を外嵌固定している。このエンコーダ3は、軟鋼板等の磁性金属板に塑性加工を施す事により、断面L字形で全体を円環状に形成したもので、円筒部15と、被検知部である円輪部16とを備える。このうちの円筒部15を上記内輪7の端部に締め付けて外嵌する事により、上記エンコーダ3をこの内輪7の内端部に固定している。又、上記円輪部16には、それぞれがこの円輪部16の直径方向に長いスリット状の透孔17、17を多数、放射状に、円周方向に互り等間隔で形成する事により、上記円輪部16の磁気特性を、円周方向に互って交互に且つ等間隔で変化させている。

【0006】更に、上記外輪1の内端開口部にはカバー18を、上記エンコーダ3の円輪部16の内側面に対向する状態で、嵌合固定している。金属板を塑性加工して成る、このカバー18は、上記外輪1の内端開口部に内嵌固定自在な嵌合筒部19と、この内端開口部を塞ぐ塞ぎ板部20とを有する。そして、この塞ぎ板部20の外周寄り部分にセンサ4を支持し、このセンサ4の検知部14の先端面（図10の右端面）を上記エンコーダ3の円輪部16の内側面に、微小隙間を介して対向させている。

【0007】上述の様な回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合、ハブ2の外端部に設けたフランジ11に固定した車輪を、外輪1を支持した懸架装置に対し、回転自在に支持できる。又、車輪の回転に伴ってハブ2の内端部に外嵌固定したエンコーダ3が回転すると、上記センサ4の検知部14の端面近傍を、上記円輪部16に形成した透孔17、17と、円周方向に隣り合う透孔

17、17同士の間が存在する柱部とが交互に通過する。この結果、上記センサ4内を流れる磁束の密度が変化し、このセンサ4の出力が変化する。このセンサ4の出力が変化する周波数は、車輪の回転速度に比例する。従って、センサ4の出力を図示しない制御器に送れば、ABSやTCSを適切に制御できる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述の様に構成される回転速度検出装置付転がり軸受ユニットの場合、この転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さいと、エンコーダ3とセンサ4とにより構成する回転速度検出装置による回転速度検出の精度が低下する事がある。即ち、直径方向に互る寸法が小さい転がり軸受ユニットの場合、上記エンコーダ3の円輪部16（被検知部）を配置する部分である、外輪1の内端部内周面と内輪7の内端部外周面との間部分の幅が狭い。この為、この様な転がり軸受ユニットに上記エンコーダ3を組み込む場合には、上記円輪部16の直径方向に互る幅寸法を小さくしなければならない。

【0009】ところが、上記円輪部16の直径方向に互る幅寸法を小さくした場合には、この円輪部16の円周方向に互る磁気特性の変化も小さくなる。この為、車輪の回転に伴って上記エンコーダ3が回転した場合にも、このエンコーダ3の円輪部16と対向するセンサ4内を流れる磁束量の変化が小さくなり、このセンサ4の出力の変化も小さくなる。従って、上記円輪部16の直径方向に互る幅寸法を小さくした場合には、上記回転速度検出装置による回転速度検出の精度が低下する。この様な現象は、回転速度検出装置が、磁気検知式以外の場合でも、例えば渦電流式の場合に生じる。本発明のエンコーダ付転がり軸受ユニットは、この様な事情に鑑みて、転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、上記回転速度検出装置による回転速度検出の精度を向上させるべく発明したものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のエンコーダ付転がり軸受ユニットは、前述した様にセンサと共に回転速度検出装置付転がり軸受ユニットを構成する、従来のエンコーダ付転がり軸受ユニットと同様に、静止側周面に静止側軌道を有し、使用時にも回転しない静止輪と、上記静止側周面と対向する回転側周面に回転側軌道を有し、使用時に回転する回転輪と、上記静止側軌道と上記回転側軌道との間に転動自在に設けられた複数の転動物と、円周方向に互る特性を交互に且つ等間隔に変化させた円輪状の被検知部を有し、上記回転輪の端部にこの回転輪と同心に固定されたエンコーダとを備える。そして、このエンコーダの被検知部を、回転しない部分に支持され、この被検知部の特性の変化に対応して出力信号を変化させるセンサの検知部に対向させた状態で使用される。特に、本発明のエンコーダ付転がり軸受ユニットに

於いては、上記エンコーダはその径方向の一部を、上記回転輪の一部でこのエンコーダを支持した部分の径方向の一部と、上記静止輪の一部で上記エンコーダと対向する部分の径方向の一部との中の、少なくとも一方の径方向の一部と、全周に互り軸方向に重畳させた状態で、上記回転輪の端部に支持固定されている。

【0011】

【作用】上述の様に構成する本発明のエンコーダ付転がり軸受ユニットにより、車輪を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、この車輪の回転速度を検出する際の作用自体は、前述した従来構造の場合と同様である。特に、本発明のエンコーダ付転がり軸受ユニットの場合には、転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、回転速度検出装置による回転速度検出の精度が低下する事を防止できる。即ち、本発明の場合、回転輪の端部に支持固定するエンコーダは、その径方向の一部を、この回転輪の一部でこのエンコーダを支持した部分の径方向の一部と、上記静止輪の一部で上記エンコーダと対向する部分の径方向の一部との中の、少なくとも一方の径方向の一部と、全周に互り軸方向に重畳させている。従って、この様に重畳させた分だけ、上記エンコーダの被検知部の直径方向に互る幅寸法を大きくできる。この為、上記転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、上記被検知部の円周方向に互る特性の変化を大きくして、上記回転速度検出装置による回転速度検出の精度を向上させる事ができる。

【0012】

【発明の実施の形態】図1～2は、請求項1～3に対応する、本発明の実施の形態の第1例を示している。尚、本発明の特徴は、転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、回転速度検出装置による回転速度検出の精度が低下しない様にすべく、この回転速度検出装置を構成するエンコーダ3の取付部の構造を工夫した点にある。その他の部分の構造及び作用は、前述の図10に示した従来構造と同様であるので、同等部分には同一符号を付して重複する説明を省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分並びに前述した従来構造と異なる部分を中心に説明する。尚、本発明の実施の形態を表す図は、前述の従来構造を表した図10とは、車両の幅方向に関する内外方向が左右逆になっている。

【0013】ハブ2aと共に回転輪を構成する内輪7aの内端部で、内輪軌道8から軸方向内方（図1～2の右方）に外れた部分には、小径の段部21を、全周に互り上記内輪7aと同心に、この内輪7aの外周面よりも直径方向内方に凹入する状態で形成している。そして、この段部21に、前述の図10に示した従来構造に組み込んだものと同様のエンコーダ3を外嵌固定している。即ち、このエンコーダ3は、内周縁部に形成した円筒部15を上記段部21の外周面に締り嵌めて外嵌する事で、上記内輪7aの内端部に固定している。又、この状態で

上記エンコーダ3を構成する円輪部16（被検知部）の内周寄り部分を、上記段部21に進入させ（上記内輪7aの外周面よりも直径方向内方に位置させ）ている。

【0014】又、静止輪である外輪1の内端（図1～2の右端）開口部は、カバー18aにより塞いでいる。このカバー18aは、合成樹脂を射出成形して成る有底円筒状の本体22と、この本体22の開口部に結合した嵌合筒23とから成る。この嵌合筒23は、ステンレス鋼板等の耐食性を有する金属板を塑性変形させて成るもので、断面L字形で全体を円環状とし、嵌合筒部24と、この嵌合筒部24の基端縁（図1～2の右端縁）から直径方向内方に折れ曲がった内向鏝部25とを備える。この様な嵌合筒23は、この内向鏝部25を上記本体22の射出成形時にモールドする事により、この本体22の開口部に結合している。この様に構成するカバー18aは、上記嵌合筒23の嵌合筒部24を上記外輪1の内端部に、締まり嵌めで外嵌固定する事により、この外輪1の内端開口部を塞いでいる。

【0015】又、上記カバー18aを構成する本体22の底板部26の一部で、上記エンコーダ3を構成する円輪部16の内側面と対向する部分には、上記底板部26の内方に突出する円筒部27を形成している。又、この円筒部27の内側には、この円筒部27の内端面と上記底板部26の外側面とを連通させる挿入孔28を、上記外輪1の軸方向に互り形成している。そして、この挿入孔28内に、合成樹脂製のホルダ中にセンサを包埋したセンサユニット29の先端寄り部分を挿入している。上記センサの検知部は、このセンサユニット29の先端面に配置している。又、上記センサを含むセンサユニット29は、例えば軸方向（図1～2の左右方向）に互り着磁した永久磁石と、ホール素子、磁気抵抗素子（MR素子）等、通過する磁束の量に応じて特性を変化させる磁気検出素子と、この磁気検出素子の出力波形を整える為の波形整形回路を組み込んだICとを、上記合成樹脂製のホルダ中に包埋して成る。又、上記ICから整形された波形として出る出力信号を図示しない制御器に送る為のハーネス30の端部を、（コネクタ等を介する事なく）直接上記センサユニット29に接続している。尚、上記センサとして、磁気検出素子に代えて、磁性材製のボールピースとコイルとを組み合わせたものを組み込み、ボールピース内を流れる磁束量の変化に対応してこのコイルに電圧を惹起させる、パッシブ型のものを利用する事もできる。

【0016】又、上述の様にセンサユニット29を上記挿入孔28に挿入した状態で、このセンサユニット29の先端面は、上記エンコーダ3の円輪部16の内端面と微小隙間を介して対向する。尚、上述の様なセンサユニット29を上記カバー18aに着脱する作業を容易且つ迅速に行なえる様にすべく、本例の場合、上記円柱部27には、ステンレスのばね鋼等、弾性及び耐食性を有す

る線材を曲げ形成して成る1対の結合ばね31を、これら各結合ばね31の基端部を上記円筒部27の外周面に枢支した状態で設けている。そして、これら各結合ばね31の先端部を、それぞれ上記センサユニット29の内端面に設けた1対の係合溝（図示せず）に対し係合・離脱させる事により、上記センサユニット29の着脱を行なえる様にしている。但し、この部分は、本発明の要部ではない為、詳しい説明は省略する。

【0017】更に、図示の例の場合には、前記ハブ2aの内端部に円筒部32を形成し、この円筒部32の先端部で上記内輪7aの内端面から突出した部分を直径方向外方にかしめ広げる事により、かしめ部47を形成している。そして、このかしめ部47により上記内輪7aを上記ハブ2aの内端部に抑え付ける事で、この内輪7aをハブ2aに対し結合固定している。この様な構造を採用すれば、前述の図10に示した従来構造の様に、ナットにより内輪とハブとを結合固定する構造に比べて、部品点数の削減と組立の手間の軽減とにより、コスト低減を図れる。尚、上記円筒部32の先端部を直径方向外方にかしめ広げる際、上記内輪7aの一部には直径方向外方に向いた力が加わる。この力が大きい場合、前記内輪軌道8の直径が変化し、転動体9、9に付与した予圧が変化する事が考えられる。但し、本例の場合には、上記かしめ広げに伴う力は、上記内輪7aの内端部に形成した段部21が受け、上記内輪軌道8部分にはこの力は殆ど加わらない。従って、上記予圧が変化する事は殆どない。

【0018】上述の様に構成する本例のエンコーダ付転がり軸受ユニットにより、車輪を懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、この車輪の回転速度を検出する際の作用自体は、前述した従来構造の場合と同様である。特に、本例の場合には、転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、エンコーダ3とセンサユニット29とにより構成する回転速度検出装置による回転速度検出の精度が低下する事を防止できる。即ち、本例の場合、内輪7aの内端部に支持固定したエンコーダ3は、被検知部である円輪部16の内周寄り部分を、上記段部21に進入させる事により、この内周寄り部分を上記内輪7aの外周寄り部分と全周に互り軸方向に重畳させている。従って、この様に重畳させた分だけ、上記円輪部16の直径方向に互る幅寸法を大きくできる。この為、上記転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、上記円輪部16の円周方向に互る磁気特性の変化を大きくして、上記回転速度検出装置による回転速度検出の精度を向上させる事ができる。

【0019】次に、図3は、やはり請求項1～3に対応する、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合、内輪7aの内端部に外嵌固定するエンコーダ3aは、支持環33と、被検知部に相当するエンコーダ本体34とを組み合わせる。このうちの支持環33

は、軟鋼板等の磁性金属板を曲げ形成する事により、断面T字形で全体を円環状に形成したもので、嵌合筒部35と、重ね合わせ部36と、円輪部37とを備える。このうちの重ね合わせ部36は、上記金属板の一部を上記円輪部37の内周縁で180度折り返し、この折り返した部分の両側で上記金属板を互いに重ね合わせる事により構成している。又、上記嵌合筒部35は、上記重ね合わせ部36の外周端縁を上記円輪部37と反対側に向け直角に折り曲げる事により形成している。そして、このうちの円輪部37の内側面(図3の右側面)に、上記エンコーダ本体34を添着している。

【0020】このエンコーダ本体34は、フェライトの粉末を混入したゴム磁石等の永久磁石により全体を円輪状に形成したもので、軸方向(図3の左右方向)に互って着磁している。着磁方向は、円周方向に互り交互に、且つ等間隔で変化させている。従って、上記エンコーダ本体34の内側面には、S極とN極とが交互に、且つ等間隔で配置されている。上述の様なエンコーダ3aは、上記嵌合筒部35を上記内輪7aの中間部に設けた肩部38の外周面に締り嵌めにより外嵌すると共に、上記重ね合わせ部36の外側面(図3の左側面)を上記段部21の段差面に突き当てた状態で、上記内輪7aの内端部に支持固定している。この状態で、上記エンコーダ本体34は、内周寄り部分を上記段部21に進入させる事により、この内周寄り部分を上記内輪7aの外周寄り部分と全周に互り軸方向に重畳させている。

【0021】一方、上記外輪1の内端部には、銅板、ステンレス鋼板等の金属板により形成した有底円筒状のカバー18bを内嵌固定する事により、上記外輪1の内端開口部を塞いでいる。そして、このカバー18bの内側に、ホール素子、磁気抵抗素子等、磁束の流れ方向に応じて出力を変化させる磁気検出素子と、この磁気抵抗素子の出力波形を整える為の波形整形回路を組み込んだICとにより構成されるセンサ4aを支持している。このセンサ4aは、断面略矩形で円弧状に形成された合成樹脂39に包埋した状態で、上記カバー18bに形成した保持部40に保持固定している。そして、この状態で上記センサ4aは、上記エンコーダ本体34の周方向一部と微小隙間を介して対向している。又、上記センサ4aの信号を取り出す為のコネクタ41は、上記カバー18bを構成する塞ぎ板部20aの片面(図3の右面)で、上記保持部40から外れた部分に突設している。本例の場合、上記コネクタ41をこの様に保持部40から外れた位置に設ける事により、装置全体の軸方向寸法を小さくしている。

【0022】上述の様に構成する本例のエンコーダ付転がり軸受ユニットの場合も、エンコーダ3aを構成するエンコーダ本体34の内周寄り部分と上記内輪7aの外周寄り部分とを軸方向に互り重畳させている分、このエンコーダ本体34の直径方向に互る幅寸法を大きくでき

る。従って、上記転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、上記エンコーダ本体34の直径方向に互る幅寸法を大きくできる。この結果、このエンコーダ本体34の円周方向に互る磁気特性の変化を大きくして、回転速度検出装置による回転速度検出の精度を向上させる事ができる。その他の構成及び作用は、上述した第1例の場合と同様である。

【0023】次に、図4は、請求項1にのみ対応する、本発明の実施の形態の第3例を示している。本例の場合、ハブ2aの内端部に外嵌固定する内輪7bの内半部には、前述の図10に示した従来構造の場合と同様、外周面を単一円筒面とした肩部38aを形成している。そして、この様な肩部38aの内端部に、上述の図3に示した第2例に組み込んだものと同様のエンコーダ3aを外嵌固定している。即ち、このエンコーダ3aは、嵌合筒部35を上記肩部38aの外周面に締り嵌めにより外嵌すると共に、上記重ね合わせ部36の外側面(図4の左側面)を上記内輪7bの内端面に突き当てた状態で、上記内輪7bの内端部に支持固定している。この状態で、上記エンコーダ3aを構成するエンコーダ本体34(被検知部)は、内周寄り部分を上記内輪7bの外周寄り部分と全周に互り軸方向に重畳させている。尚、上述の様にエンコーダ3aを上記内輪7bの内端部に支持固定した状態で、このエンコーダ3aは、外輪1の内端縁、或は上記ハブ2aの内端部に形成したかしめ部47の内端縁よりも内方には突出しない。

【0024】一方、銅板、ステンレス鋼板等の金属板により形成され、外輪1の内端部に固定した有底円筒状のカバー18cには、上記エンコーダ3aと共に回転速度検出装置を構成するセンサ(図示せず)を包埋支持した合成樹脂39aを保持固定している。上記センサは、上述した第2例に組み込んだセンサ4aと同様、ホール素子、磁気抵抗素子等、磁束の流れ方向に応じて出力を変化させる磁気検出素子と、この磁気抵抗素子の出力波形を整える為の波形整形回路を組み込んだICとにより構成している。又、この状態で、上記センサの片面(検知部)は、上記エンコーダ本体34の周方向一部と微小隙間を介して対向している。尚、本例の場合、上記センサの信号を取り出す為のコネクタ41aは、上記カバー18cを構成する塞ぎ板部20bに形成した通孔58から軸方向内方に突出した状態で設けている。

【0025】尚、本例の場合、上記内輪7bの内端部に形成する肩部38aの軸方向寸法は、前述の図10に示した従来構造の場合よりも大きくしている。従って、本例の場合、上記内輪7bをハブ2aの内端部に抑え付けるべく、このハブ2aの内端部に設けた円筒部32の先端部を直径方向外方にかしめ広げる際には、このかしめ広げに伴う直径方向外方に向いた力は、上記肩部38aの内端部が受ける。この為、上記内輪7bの中間部外周面に形成した内輪軌道8部分には、上記かしめ広げに伴

う力は殆ど加わらない。従って、上記かしめ広げに伴い上記内輪軌道8の直径が変化し、転動体9、9に付与した予圧が変化する事は殆どない。

【0026】上述の様に構成する本例のエンコーダ付転がり軸受ユニットの場合も、エンコーダ3aを構成するエンコーダ本体34の内周寄り部分と上記内輪7bの外周寄り部分とを軸方向に互り重畳させている分、このエンコーダ本体34の直径方向に互る幅寸法を大きくできる。従って、上記転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、上記エンコーダ本体34の直径方向に互る幅寸法を大きくできる。この結果、このエンコーダ本体34の円周方向に互る磁気特性の変化を大きくして、上記回転速度検出装置による回転速度検出の精度を向上させる事ができる。

【0027】尚、本例の場合、上記内輪7bの内端部に支持固定するエンコーダとしては、上述の様なエンコーダ3aの他、例えば図5に示す様に、円輪部37と重ね合わせ部36との互いに整合する位置で、これら円輪部37及び重ね合わせ部36の円周方向に互る等間隔位置に、多数の透孔59を形成したものを使用する事もできる。但し、この様なエンコーダを使用する場合、このエンコーダと共に回転速度検出装置を構成するセンサとしては、前述の従来構造に使用したセンサ4、或は第1例に使用したセンサユニット29と同様の構造のものを使用する。その他の構成及び作用は、上述した第2例の場合と同様である。

【0028】尚、図示は省略するが、上述の第3例の構造は、内輪7bが静止輪で、外輪1が回転輪であるエンコーダ付転がり軸受ユニットに就いても採用できる。この場合には、上記外輪1の内端部に、上述のエンコーダ3aと直径方向の内外を逆に構成したエンコーダを、このエンコーダを構成するエンコーダ本体(被検知部)の外周寄り部分を、上記外輪1の内端部内周寄り部分と全周に互り軸方向に重畳させた状態で支持固定する。

【0029】次に、図6は、請求項1～3に対応する、本発明の実施の形態の第4例を示している。上述した第1～3例が何れも、自動車の従動輪(F F車の後輪、F R車及びR R車の前輪)を懸架装置に支持する為のエンコーダ付転がり軸受ユニットに本発明を適用していたのに対し、本例は、自動車の駆動輪(F F車の前輪、F R車及びR R車の後輪、4WD車の全輪)を懸架装置に支持する為のエンコーダ付転がり軸受ユニットに本発明を適用している。この為、本例のエンコーダ付転がり軸受ユニットの場合には、ハブ2bを円筒状に形成すると共に、このハブ2bの内周面に雌スプライン部42を形成している。そして、この雌スプライン部42に、外周面に雄スプライン部を形成した駆動軸43を挿入している。そして、上記ハブ2bを、この駆動軸43の先端部に螺合したナット44とこの駆動軸43の基端部に形成した段部45との間部分に挟持した状態で、上記ナット

44を緊締する事により、上記ハブ2bと上記駆動軸43とを結合している。

【0030】尚、上記ハブ2bと駆動軸43とを結合すべく、この駆動軸43をハブ2bの内側に挿通する際に、上記ハブ2bの内端部内周面と上記駆動軸43の内端部外周面とが干渉しない様にする為、これら両周面同士の間には全周に互り隙間を形成している。又、上述の様に上記ハブ2bと駆動軸43とを結合する際、上記段部45の段差面46と当接する部分である、かしめ部47の内端面には、上記ナット44の緊締に基づいて大きな面圧が作用する。この様に大きな面圧が発生した場合には、上記かしめ部47が塑性変形し、上記ハブ2bの先端部に螺合したナット44が緩む可能性がある。

【0031】この為、本例の場合には、上記かしめ部47の内端面に、上記段差面46と面接触自在で、且つ上記内輪7aの内端面に形成した平坦面48と平行な平坦面49を設ける事により、上記かしめ部47の内端面に加わる面圧を小さくしている。更に、この様な平坦面49の少なくとも一部分(外周寄り部分)を、上記内輪7aの内周面(内輪7aの内端開口部に面取が存在する場合には、更にこの面取)よりも直径方向外方に位置させる事により、上記ハブ2bの内端部に形成したかしめ部47に、このかしめ部47を緩める方向の曲げ応力が発生する事を防止している。即ち、上記ナット44の緊締に基づいて上記かしめ部47に加えられる軸方向荷重により、上記かしめ部47の外周寄り部分で上記平坦面49を形成した部分を、上記内輪7aの平坦面48と上記段差面46との間で軸方向に互り挟持する。そして、上記かしめ部47に上記曲げ応力が発生する事を防止し、このかしめ部47に圧縮応力のみが付加される様にしている。

【0032】又、本例の場合、転がり軸受ユニットを構成する外輪1の内端部内周面で、上記内輪7aの内端部に外嵌固定したエンコーダ3aの直径方向外方位置に、シールリング50を内嵌している。このシールリング50は、芯金51とシールリップ52とを組み合わせて成る。このうちの芯金51は、銅板等の金属板を断面L字形で全体を円環状に形成したもので、上記外輪1の内端部に内嵌固定する円筒部53と、この円筒部53の端縁部から直径方向内方に折れ曲がった円輪部54とから成る。又、上記シールリップ52は、ゴムの如きエラストマー等の弾性材により全体を円環状に形成しており、上記円輪部54の内周縁部に全周に互って添着している。そして、このシールリップ52の先端縁を、上記エンコーダ3aの支持環33を構成する嵌合筒部35の外周面及び円輪部37の外側面に全周に互って摺接させる事により、転動体9、9を設置した空間の内端開口部を塞いでいる。

【0033】又、本例の場合、前述した第2例に組み込んだセンサ4aと同様に構成され、上記エンコーダ3a

と共に回転速度検出装置を構成するセンサ4bを包埋支持したホルダ57を、回転しない部分である、懸架装置を構成するナックル（図示せず）に、ボルト締め等により支持固定している。そして、この状態で、検知部であり、上記センサ4bを包埋した位置に整合する、上記ホルダ57の先端部（図6の下端部）外側面を、上記エンコーダ3aを構成するエンコーダ本体34（被検知部）の内側面の一部に微小隙間を介して対向させている。

【0034】上述の様に構成される本例のエンコーダ付転がり軸受ユニットは、外輪1に設けた取付部12により懸架装置に固定する。そして、自動車の走行時には、前記駆動軸43の基端部（図6の右端部）に連結した等速ジョイント55を介してこの駆動軸43を回転駆動し、この回転駆動力により前記ハブ2bのフランジ11に固定した車輪を回転させる。転がり軸受ユニットとして、この様な駆動輪側の転がり軸受ユニットを採用し、それに合わせて各部の構造を変えた以外の構成及び作用は、前述した第2例の場合とほぼ同様である。

【0035】尚、前述した第1～2例及び上述した第4例では、何れもエンコーダの被検知部を配置する部分である、外輪1の内端部内周面と内輪7aの内端部外周面との間部分の幅を広くすべく、上記内輪7aの内端部に小径の段部21を設けている。但し、上記間部分の幅を広くする為には、図7に示した実施の形態の第5例の様に、内輪7aの内端部の段部を省略する代わりに、外輪1の内端部にこの外輪1の内周面から直径方向外方に凹入する状態で段部56を設けても良い。この場合、エンコーダ3は、被検知部である円輪部16の外周寄り部分を、上記段部56に進入させる事により、この外周寄り部分を上記外輪1の内周寄り部分と全周に互り軸方向に重畳させた状態で、上記内輪7aの内端部に外嵌固定する。

【0036】更に、前述した第1～2例及び上述した第4～5例の場合とは反対に、内輪7aが静止輪で、外輪1が回転輪であるエンコーダ付転がり軸受ユニットに本発明を採用する場合には、図8に示した実施の形態の第6例の様に、上記外輪1の内端部に形成した段部56に、上述のエンコーダ3と直径方向の内外を逆に構成したエンコーダ3bを、このエンコーダ3bの外周縁部に形成した円筒部15aを内嵌する事により固定し、この円筒部15aと共にエンコーダ3bを構成する円輪部16a（被検知部）の外周寄り部分を、上記段部56に進入させる事もできる。この場合には、上記円輪部16aの外周寄り部分が、上記外輪1の内周寄り部分と全周に互り軸方向に重畳する。又は、図9に示した実施の形態の第6例の様に、エンコーダ3bの外周縁部に形成した円筒部15aを外輪1の内端部に内嵌し、この円筒部15aと共にエンコーダ3bを構成する円輪部16aの内周寄り部分を、上記内輪7aの内端部に形成した段部21に進入させる事もできる。この場合には、上記円輪部

16aの内周寄り部分は、上記内輪7aの外周寄り部分と全周に互り軸方向に重畳する。

【0037】更に、図示は省略するが、前述した第1～2例及び上述した第4～7例の場合には、内輪7aの内端部と外輪1の内端部との双方に、段部21、56を設ける事もできる。この様に段部21、56を双方に設けた場合には、エンコーダの被検知部を配置する部分である、外輪1の内端部内周面と内輪7aの内端部外周面との間部分の幅寸法をより大きくする事ができて、回転速度検出装置による回転速度検出の精度をより一層向上させる事ができる。又、本発明は、磁気検知式の回転速度検出装置を組み込んだ構造に限らず、渦電流式の回転速度検出装置を組み込んだ構造でも実施できる。

【0038】

【発明の効果】本発明のエンコーダ付転がり軸受ユニットは、以上の様に構成され作用する為、転がり軸受ユニットの直径方向に互る寸法が小さい場合でも、エンコーダの被検知部の円周方向に互る特性の変化を大きくして、回転速度検出装置による回転速度検出の精度を向上させる事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例を示す断面図。

【図2】図1の右部拡大図。

【図3】本発明の実施の形態の第2例を示す、図2と同様の図。

【図4】本発明の実施の形態の第3例を示す、図2と同様の図。

【図5】本発明の実施の形態の第3例に使用する、エンコーダの別例を示す部分断面図。

【図6】同第4例を示す半部断面図。

【図7】同第5例を示す部分断面図。

【図8】同第6例を示す部分断面図。

【図9】同第7例を示す部分断面図。

【図10】従来構造の1例を示す断面図。

【符号の説明】

- 1 外輪
- 2、2a ハブ
- 3、3a、3b エンコーダ
- 4、4a、4b センサ
- 5 外輪軌道
- 6 ナット
- 7、7a、7c 内輪
- 8 内輪軌道
- 9 転動体
- 10 保持器
- 11 フランジ
- 12 取付部
- 13 シールリング
- 14 検知部
- 15、15a 円筒部

16、16a	円輪部	38、38a	肩部
17	透孔	39、39a	合成樹脂
18、18a、18b、18c	カバー	40	保持部
19	嵌合筒部	41、41a	コネクタ
20、20a、20b	塞ぎ板部	42	雌スプライン部
21	段部	43	駆動軸
22	本体	44	ナット
23	嵌合筒	45	段部
24	嵌合筒部	46	段差面
25	内向鏑部	47	かしめ部
26	底板部	48	平坦面
27	円筒部	49	平坦面
28	挿入孔	50	シールリング
29	センサユニット	51	芯金
30	ハーネス	52	シールリップ
31	結合ばね	53	円筒部
32	円筒部	54	円輪部
33	支持環	55	等速ジョイント
34	エンコーダ本体	56	段部
35	嵌合筒部	57	ホルダ
36	重ね合わせ部	58	通孔
37	円輪部	59	透孔